

JP 53124510

AN 1978-124510 JAPIO
TI ***METHANE*** ***FERMENTATION***
IN YAMAUCHI TORU; SATO ARATA; MATSUMOTO KAZUNORI
PA MITSUBISHI HEAVY IND LTD, JP (CO 000620)
PI JP 53124510 A 19781031 Showa
AI JP1977-39414 (JP52039414 Showa) 19770408
SO PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Unexamined Applications, Section: C, Sect. No.
33, Vol. 3, No. 31, P. 19 (19790116)
AB PURPOSE: To obtain **methane gas**, by adding **paper or ***pulp***** to
natural organic wastes to effect biochemical conversion in a short time.

⑯日本国特許庁

⑮特許出願公開

公開特許公報

昭53-124510

⑯Int. Cl.²
C 02 C 1/14
C 07 C 9/04

識別記号

⑯日本分類
17 B 7⑯内整理番号
6946-46

⑯公開 昭和53年(1978)10月31日

発明の数 1
審査請求 有

(全 6 頁)

⑯メタン発酵方法

⑯特 願 昭52-39414

⑯出 願 昭52(1977)4月8日

⑯發明者 山内徹
神戸市垂水区美山台1丁目9番
38号
同 佐藤新
明石市魚住町清水219 三菱鉛

谷社宅B-1の144

⑯發明者 松本和典

高砂市荒井町新浜2-8 三菱
重工アパートG-24

⑯出願人 三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5
番1号

⑯復代理人 弁理士 内田明 外1名

明細書

1. 発明の名称 メタン発酵方法

2. 特許請求の範囲

天然系有機廃棄物を必要に応じて前処理した後、紙類またはパルプを添加してメタン発酵することを特徴とするメタン発酵方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は天然系有機廃棄物の新規なメタン発酵方法に関し、特に該廃棄物を極めて短時間に生化学変換させてメタンガスを回収する方法に関する。

従来、都市ゴミ中の廻芥、下水廃水の余剰汚泥、パルプ等のヘドロ、農漁村等の一次産業廃棄物、食品工場等の廃棄物等、天然系有機廃棄物は、メタン菌群を含む発酵槽で処理され、該槽で発生するメタンガスの回収が行なわれていたが、処理に要する時間が15~30日間と非常に大きく、また消化スラッジの沈降性、脱水性、燃焼性が悪く、更に発酵槽内部にスカムが発生する等の問題があつた。

本発明者等は、上記問題について観察研究の結果、メタン発酵槽内に充填物を入れたり、被処理廃棄物に有機系固形物を混入させることにより、メタン発酵が促進されるということを知り、この知見に着目して本発明方法を開発するに至った。

すなわち本発明は、天然系有機廃棄物を必要に応じて前処理した後、紙類またはパルプを添加してメタン発酵することを特徴とするメタン発酵方法を要旨とするものである。

以下、本発明方法を添付図面に沿つて詳細に説明する。

第1図は本発明方法の一実施態様を示すフローシートである。

第1図において、必要に応じて前処理した後、紙類またはパルプを混入した天然系有機廃棄物(以下、原料と記す)は、ライン1から受器2、ライン3を経てガスリフト4に至る。該ガスリフト4には、ライン5から後述する発酵槽内部と返送消化汚泥が、ライン6から後述する循環

ガスが流入されており、上記原料は該発酵槽内液と返送消化汚泥と混合されて、該循環ガスのガスリフト作用により第一発酵槽7へ送入される。該第一発酵槽7には、メタノサルシナ(*Methanosaerina*)属に属する各種の細菌、メタノコツカス(*Methanococcus*)属に属する各種の細菌、メタノバクテリウム(*Methanobacterium*)属に属する各種の細菌を一種ないし数種と多数の共生状態の細菌からなるメタン菌群が投入されており、上記原料はここで該メタン菌群により嫌気性消化(すなわちメタン発酵)され、メタンガスと消化汚泥を生成する。このメタン発酵処理の際、原料中の紙パルプは、メタン菌群の基質(すなわち、エサ)となると同時に、紙パルプの繊維が良好なフロツク構造体の構成要素となつて本来凝集しにくいメタン菌群を良好なフロツクとなし、原料のメタン発酵を促進させる。このほか、紙パルプの繊維は、スカムや発泡等の原因となる物質を吸着したり、消化汚泥の沈降性や脱水性を

することが好ましい。

また、メタン発酵を完全なものとし、かつ消化汚泥の濃度を高めるために、第一発酵槽7の内液と消化汚泥とを、それぞれ脱離液抜出手器18とライン19およびライン20より抜き出して、第2図に示す第二発酵槽21へ送り、第一発酵槽7と同様のメタン菌群によりメタン発酵処理することが好ましい。第2図において、該第二発酵槽21で発生したガスはライン22から抜き出され、前記のライン8へ混入され、以降第1図と同一経路を経て回収され、また消化汚泥はポンプ23から抜き出され、ライン24を経て前記のライン5へ混入され、以降第1図と同一経路を経て返送・循環される。余剰消化汚泥はライン25から系外へ排出され、脱水後燃焼処理されるかコンポストとして使用され、清浄となつた処理水は脱離液抜出手器26にて抜き出され、ライン27から系外へ排出される。

第3図は、上記した第1図の発酵槽周辺を更

特開昭53-124510(2)
良好とする作用をもなす。

上記第一発酵槽7で発生したガス(メタンガス)は、水蒸気圧飽和となつており、ライン8から抜き出され、ドレントラップ9で上記水蒸気に基づく凝結水がドレンライン10から除去された後、ライン11から例えれば水封式ガスホールダー兼ガス量計量器12に送られ、コフク13、ライン14を経て回収される。また、該ガスホールダー兼ガス量計量器12内のガスは一部ポンプ15により抜き出され、前記した循環ガスとしてライン6から前記ガスリフト4へ循環使用される。

一方、前記第一発酵槽7の内液および消化汚泥は該槽7の底部から抜き出され、前記ライン5から前記ガスリフト4へ返送され、循環処理される。

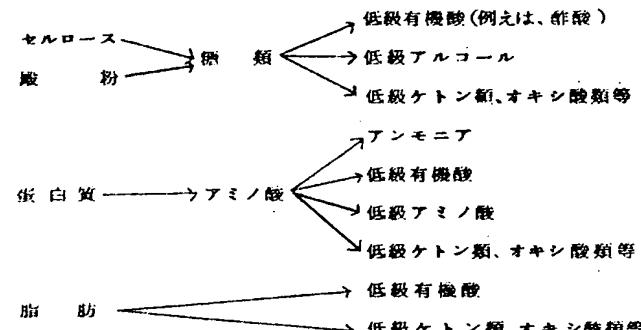
なお、第一発酵槽7の内部には温度検出器16を設置し、適宜温調器(図示せず)を経由してライン17からの熱媒体(例えれば、水蒸気)供給量をコントロールし、液温を好適温度に維持

に詳細に示す模式図である。第3図中、第1図と同一符号は第1図と同一箇所を示し、矢印は液およびガスの流れを示す。第3図において、ライン6から送られて来る循環ガスはディフューザー28により細かい気泡となつてガスリフト4内へ流入され、またライン17から送られて来る熱媒体(ここでは蒸気)はディフューザー29により分散されて第一発酵槽7内へ噴出される。

また、本発明方法において、天然系有機廃棄物は必要に応じて生化学的溶化処理等の前処理が施される。この生化学的溶化処理により、本来固体物や高分子である天然系有機廃棄物が低分子の化合物に変化し、溶化、溶解してメタン発酵が更に促進される。該生化学的溶化処理の様子を該処理に使用される装置の概略図を示す第4図に沿つて説明する。

第4図において、天然系有機廃棄物(以下、廃棄物と記す)は、ライン31からタンク33へ投入され、ライン32から投入される稀釀お

および洗浄水により稀釀、洗浄されて、ディスボーザー 3 4 により充分細かく破碎され、ライン 3 8 から生化学的溶化槽 3 9 へ導入される。該生化学的溶化槽 3 9 には、攪拌機 3 7 が設置され、通常の腐敗菌が投入されており、ここで廃棄物は、ライン 3 5 からの pH 制御用薬品により pH 制御されつつ該腐敗菌により生化学的溶化処理が施される。この処理により、廃棄物は次のような生化学反応を生じて低分子化合物となり、溶化し、溶解する。



上記の溶化処理により有機物がカス状または

特開昭53-124510(3)

ドブロク状になつた後、上記攪拌機 3 7 の作動を停止し、未分解の固体物を沈殿させた後、溶化液 4 0 をライン 4 1 から抜き出し、紙バルブを添加して、前記した第 1、3 図のライン 1 へ送る。なお、第 4 図中、3 6 は減速機付きモーター、4 2 は沈殿物である。

次に、本発明の実施例を挙げて本発明の効果を具体的に示す。

実施例、

第 1、2、4 図に示す装置およびフローにより、表 1 に示す条件および手順にてメタン発酵処理を行ない、結果を表 2 に示す。

なお、主な実験装置の規模は次の通りであつた。

- (1) 第一発酵槽：内径 $400^{\phi} \times 1400^H$ 、容積 100L
- (2) ガスリフト管：2^B バイブ
- (3) ガスホルダー：内径 $600^{\phi} \times 2000^H$ 、容積 300L
- (4) 第二発酵槽：水面部分の径 $800^{\phi} \times$ 最大水深 600、容積約 100L

(5) 生化学的溶化槽：水面部分の径 $400^{\phi} \times$
最大水深 500、容積約

200L

特許第53-124510(4)

第 1 表

テ ス ト N O.	天 然 系 有 機 廃 棄 物 内 容	天 然 系 有 機 廃 棄 物 に 施 こ し た 前 処 理	投 入 原 料		紙 パ ル ブ 添 加 率	第 一 発 酵 槽 内 浮 遊 物 濃 度	第 一 発 酵 槽 反 応 温 度	試 験 期 間	試 験 番 号
			天 然 系 有 機 廃 棄 物 濃 度	投 入 水 量					
1	①ミカン内皮廃棄物 ②ミカン缶詰工場の廃 水を活性汚泥処理し た後の余剰汚泥	①をHClと混合し、溶化した 後NaOHで中和し、天然系有 機廃棄物量として1:1に混 合したサンプル	1.5	16	0	3~3.2	52	28	1-1
			1.5	16	5	"	52	7	1-2
			1.5	16	10	"	52	14	1-3
			1.5	16	20	"	52	7	1-4
			1.5	16	50	"	52	14	1-5
2	食 堂 残 飯	食堂残飯を生化学的消化処理し、 その後、N素とP素を天然系有 機廃棄物:N:Pとして100: 5:1なるよう混合したサンプル	2	12	0	3~3.2	55	28	2-1
			2	12	5	"	55	14	2-2
			2	12	10	"	55	14	2-3
			2	12	20	"	55	7	2-4
			2	12	50	"	55	14	2-5
3	都市下水終末処理場の 余剰汚泥と生汚泥を混 合したサンプル	前 处 理 な し	3	7	0	3.2~3.5	55	28	3-1
			5	7	5	"	55	7	3-2
			5	7	10	"	55	14	3-3
			5	7	20	"	55	14	3-4
			5	7	50	"	55	14	3-5
単位	—	—	—	—	—	—	—	—	—
					—	天然系有機 廃棄物に対 する比(wt%)	—	—	—

※ 紙パルプは定性分析用の滤紙(紙パルプ98%以上)を水中でミキサーで微粉細したもの用いた。

表 2

テ ス ト N O.	試 験 番 号	第一、第二発酵 槽の合計ガス発 生量(m ³ / 全投入 天然系有機廃棄 物の g)	第二発酵 槽の消化 汚泥の沈 降速度 (m / hr)	第二発酵 槽の乾燥 消化汚泥 の発熱量 (Kcal/g)	第二発酵槽の 消化汚泥の1 万 rpm 遠心沈 降後の沈降汚 泥含水率 (%)	処理水の性状				発泡性、スカム、その 他の運転時の注目すべ きこと
						pH	COD (ppm)	SS (ppm)	外観	
1	1-1	580	0.1 ⁰	2.1	8.5	7~7.5	6800	3200	黒濁	発泡性多少あり、スカム少しあり
	1-2	610	0.2 ⁰	2.4	8.4	—	6400	1800	上記より良	発泡性多少あり、スカムなし
	1-3	630	0.3	2.7	8.4	—	6200	1500	—	発泡性微量あり、
	1-4	600	0.5	3.1	8.2	—	6100	1400	—	—
	1-5	590	0.2 ⁰	3.1	8.2	—	6100	1400	—	—
2	2-1	560	0.2	2.2	8.7	7~7.5	5900	1700	黒濁	発泡性多少あり、スカム多しあり
	2-2	430	0.2 ⁰	2.6	8.4	—	3300	480	上記より良	発泡性多少あり、スカムなし
	2-3	430	0.3	2.8	8.5	—	5100	500	—	発泡性微量あり、
	2-4	450	0.3	3.2	8.5	—	3000	480	—	—
	2-5	430	0.2 ⁰	3.2	8.2	—	3000	460	かなり清澄	—
3	3-1	560	0.1 ⁰	1.9	8.6	7~7.5	4500	1500	黒濁	発泡性大、スカム少しあり
	3-2	480	0.2 ⁰	2.5	8.5	—	4100	650	上記より良	発泡性多少あり、スカム少しあり
	3-3	570	0.2 ⁰	2.6	8.2	—	5700	580	—	発泡性微量あり、スカム少しあり
	3-4	600	0.3	2.8	8.2	—	3500	560	—	—
	3-5	580	0.3	3.1	8.2	—	3500	580	—	—

※ JIS 分析法による分析値

表2から次のことことが明らかである。

(i) ガス発生率は、いずれのテスト No. においても紙パルプ無添加のものに比べて添加したものの方が高く、特にテスト No. 3 ではその傾向が著しく、40%以上高い収率を得ている。

(ii)、消化汚泥の沈降速度は、いずれのテスト No.においても紙パルプ無添加のものに比べて添加したものの方が約 2 倍も速く、このことは、消化汚泥が沈降しやすい良好なプロツクとなつてゐることを示している。

④) 乾燥消化汚泥の発熱量は、いずれのテスト
NO.においてもかなりのカロリーアップが見
られ、特に試験番号3-5では60%もアッ
プしており、これは消化汚泥の有機分がか
なり多量であることを示しており、消化汚泥を
燃焼処理およびコンポスト化する際に極めて
有利であることがわかる。

(4)、消化汚泥の 1万 rpm 遠心沈降後の沈降汚泥
含水率は、いずれのテスト No. においても紙

特開昭53-124510(5)
バルブ無添加のものに比べて添加したものの方が極めて僅かではあるが減少しており、このことは上記⑨と併わせると燃焼処分およびコンポスト化する際に極めて有利であることを示している。

(V)、処理水の性状は、いずれのテスト NO. においても紙パルプ無添加のものに比べ添加したものの方が、ODDについては極めて僅かではあるが減少し、BBについては約4%～5%と大幅に減少し、外観についてもかなり良好となつてゐる。

(vi)、発泡性およびスカムは、いずれのテストド₄においても紙パルプ無添加のものに比べ添加したものの方が良好となつてゐる。

(vii)、上記(i)～(vi)を総合して、紙パルプ添加率は、この紙パルプ含有率 9.8% 以上の分析用滤紙を用いた場合、3.0% では少し効果がにぶつており、10～20% が最も良好であることがわかる。従つて、紙パルプ含有率 8.5% 以上の新聞紙等を用いた場合には、この分析用

漬紙に合わせて紙パルプに換算し新聞紙等の
添加率を求めれば良いことがわかる。

以上説明した本発明方法によれば、

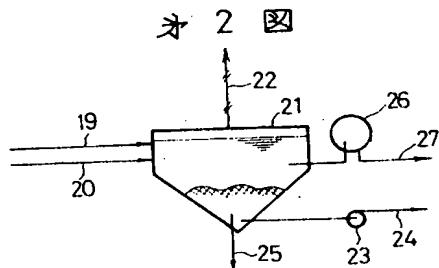
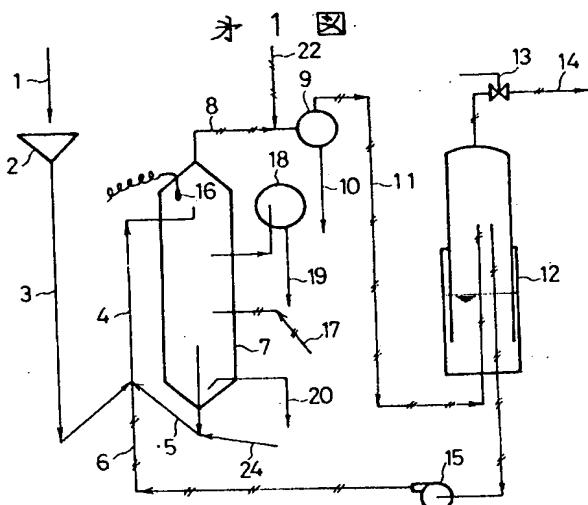
- (a)、メタン発酵が高濃度で進行する。
- (b)、消化汚泥の沈降性、脱水性、燃焼性が向上する。
- (c)、スカムや発泡が発生しなくなる。
- (d)、処理水の水質が向上する。

等の効果を奏すことができる。

4. 添付図面の簡単な説明

第1図は本発明方法の一実施態様を示すフローシート、第2図は本発明方法の第二発酵槽周辺のフローシート、第3図は第1図における第一発酵槽周辺の詳細を示す模式図、第4図は本発明方法の前処理としての生物学的溶化処理に使用される装置の概略図である。

復代理人 内田明一
復代理人 岩原亮一



特開昭53-124510(6)

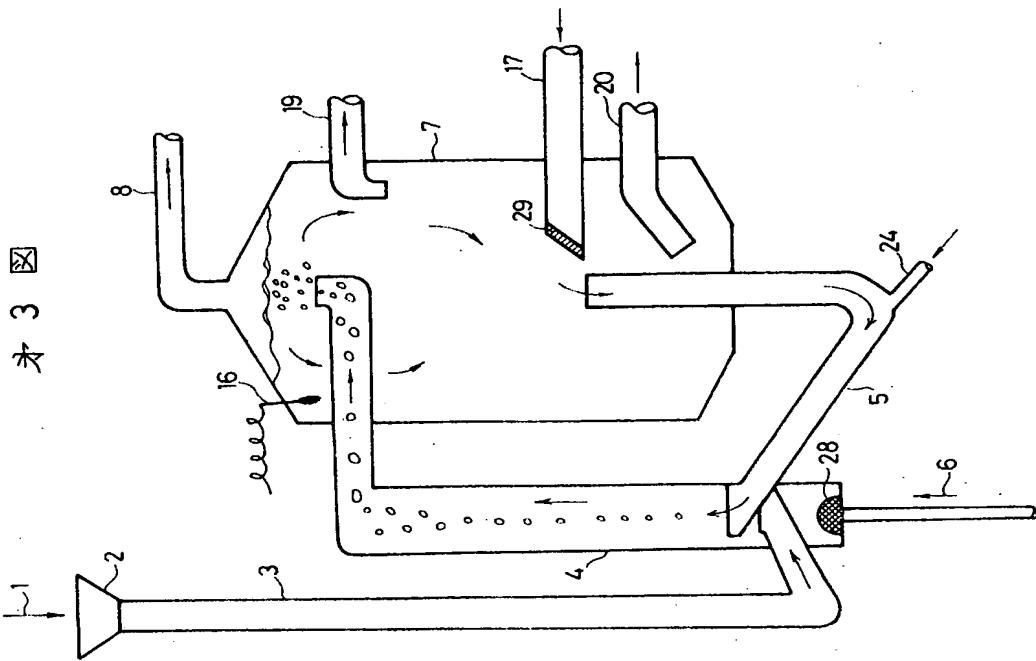


図4

